

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 01 156 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 60 K 17/04
B 60 K 17/22
F 16 H 57/00
F 16 F 15/08
F 15 B 21/00

②1 Aktenzeichen: P 42 01 156.6
②2 Anmeldetag: 17. 1. 92
④3 Offenlegungstag: 22. 10. 92

DE 42 01 156 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

15.04.91 JP 3-81082 10.07.91 JP 3-169528
11.07.91 JP 3-170777

⑦1 Anmelder:

Kubota Corp., Osaka, JP

⑦4 Vertreter:

Solf, A., Dr.-Ing., 8000 München; Zapf, C., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 5600 Wuppertal

⑦2 Erfinder:

Nakamura, Tadashi; Ushiro, Kenzo; Iritani, Hirofumi;
Ishida, Eiichi, Sakai, Osaka, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Schwingungs- und Geräuschdämpfungssystem zur Anbringung am Getriebegehäuse eines hydrostatischen stufenlosen Getriebes

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Schwingungs- und Schalldämpfungssystem für ein Arbeitsfahrzeug, wie beispielsweise einen Traktor oder einen Rasenmäher, mit einem hydrostatischen stufenlosen Getriebe (HSG), das in einem Antriebsübertragungssystem zur Übertragung von Antriebsenergie zu Rädern angeordnet ist. Das HSG ist in einem Gehäuse angebracht, das an Montagezwischenplatten befestigt ist, die an einem Getriebegehäuse über Schwingungs- und Schallabsorbern angeschlossen sind. Abtriebswellen des HSG sind an Antriebswellen einer Getriebetransmission über Schwingungsabsorptions-Wellenkupplungen angeschlossen. Jeder der Schwingungsabsorber umfaßt ein metallisches Außenrohr, ein metallisches Innenrohr, das konzentrisch in dem Außenrohr angeordnet ist, sowie ein Gummielement, das dicht in einem Ringraum eingefügt ist, der zwischen den Außen- und Innenrohren festgelegt ist. Die Montagezwischenplatten sind bei in in den Montagezwischenplatten festgelegten Bohrungen eingesetzten Außenrohren mit dem Getriebegehäuse durch Befestigungsschrauben verbunden, die sich durch die Innenrohre sowie über Abstandselemente erstrecken, die zwischen den Innenrohren und dem Getriebegehäuse angeordnet sind.

DE 42 01 156 A 1

Die Erfindung betrifft ein Arbeitsfahrzeug, wie beispielsweise einen Traktor oder einen Rasenmäher mit einem hydrostatischen stufenlosen Getriebe (HSG), das in einem Antriebsübertragungssystem zum Übertragen eines Motordrehmoments an Rädern enthalten ist, und insbesondere betrifft die Erfindung ein Schwingungs- und Geräuschkämpfungssystem für das Arbeitsfahrzeug.

In einem derartigen Arbeitsfahrzeug ist das hydrostatische stufenlose Getriebe, auf das nachfolgend mit HSG Bezug genommen wird, direkt befestigt an der Wand eines Schaltgetriebegehäuses, das gegenüber dem Motor gelegen ist. Das HSG umfaßt eine Mehrzahl pumpenseitiger Tauchkolben zum aufeinanderfolgenden Zuführen von Drucköl sowie eine Mehrzahl motorseitiger Tauchkolben, die durch das derart zugeführte Drucköl angetrieben werden, um eine Drehmomentabgabe zu erzeugen. Diese Konstruktion tendiert dazu, Schwingungen und Geräusche aufgrund des Pulsierens des Drucköls sowie aufgrund anderer Ursachen zu erzeugen. Die Schwingungen und der Körperschall werden über das Schaltgetriebegehäuse an die Fahrzeugkarosserie übertragen. Die Schwingungen und der Körperschall werden an den Fahrerabschnitt übertragen und sind Ursache dafür, daß sich der Fahrer unbehaglich fühlt. Der durch die Luft übertragene Schall bzw. das durch die Luft übertragene Geräusch ist für den Fahrer ebenfalls unerfreulich, wenn keine hinreichenden Schalldämmungsmaßnahmen im Bereich des Getriebegehäuses getroffen sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Arbeitsfahrzeug der eingangs genannten Art und insbesondere ein Schwingungs- und Geräuschkämpfungssystem hierfür zu schaffen, um Schwingungen und Geräusche zu reduzieren, die von dem HSG an ein Schaltgetriebegehäuse übertragen werden.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Gelöst wird demnach die Aufgabe mit anderen Worten durch eine Konstruktion, bei welcher das HSG in einem Gehäuse angebracht ist, das an dem Schaltgetriebegehäuse über Schwingungs- und Schallabsorptionselemente, wie beispielsweise Gummielemente, angeschlossen ist.

Vorzugsweise ist das HSG in einer schalldämmenden Überdeckung eingeschlossen.

Positionen von Bolzen- bzw. Schraubenbohrungen oder anderen Befestigungsvorrichtungen, die an dem HSG-Gehäuse ausgebildet sind, hängen von der Gestalt und den Abmessungen des Gehäuses ab und sind nicht notwendigerweise für Schwingungsdämmungsmaßnahmen geeignet.

Vorteilhafterweise ist das HSG erfindungsgemäß in einem Gehäuse angeordnet, das an bzw. über Zwischenmontageteile an einem Schaltgetriebegehäuse über Schwingungs- und Schallabsorber angeschlossen ist. Abtriebswellen des HSG sind an Antriebswellen eines Schaltgetriebes über Schallabsorptionswellen-Kupplungen angeschlossen. Bei dieser Konstruktion sind die Schwingungs- und Schallabsorber zwischen dem Schaltgetriebegehäuse und den Zwischenmontageteilen angeordnet, an welchen das HSG-Gehäuse befestigt ist. Dies erlaubt es den Zwischenmontageteilen mit einem Schwingungsunterdrückungseffekt gelagert oder getragen zu werden und zwar an Positionen, die sich von den

Montagepositionen des HSG-Gehäuses unterscheiden. Auf diese Weise kann eine erforderliche Anzahl von Schwingungs- und Schallabsorbern an effektiven Positionen leicht und problemlos angeordnet werden, ohne daß das HSG-Gehäuse neu konzipiert werden muß, um die Montagepositionen zu ändern.

Nachfolgend soll die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert werden; in dieser zeigen:

Fig. 1 eine Seitenaufrißdarstellung eines landwirtschaftlichen Traktors,

Fig. 2 eine teilweise aufgeschnittene Seitenansicht einer HSG-Montagestruktur,

Fig. 3 eine Frontansicht der HSG-Montagestruktur,

Fig. 4 eine perspektivische Explosionsansicht der HSG-Montagestruktur,

Fig. 5 eine vertikal geschnittene Seitenansicht einer Schwingungsunterdrückungsverbindung,

Fig. 6 eine vergrößerte geschnittene Ansicht eines Schwingungsunterdrückungselements,

Fig. 7 eine Seitenansicht einer HSG-Montagestruktur gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 8 eine teilweise geschnittene Draufsicht einer Modifikation der HSG-Montagestruktur in Fig. 1,

Fig. 9 eine Seitenaufrißdarstellung eines Traktors entsprechend einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 10 eine Seitenansicht eines Kraftstofftanks und eines Filters des Traktors in Fig. 9 und

Fig. 11 eine vertikal geschnittene Seitenansicht eines an einem Getriebegehäuse angebrachten HSG gemäß einer dritten Ausführungsform.

Erste Ausführungsform der Erfindung

Fig. 1 zeigt einen Traktor als ein Beispiel eines Arbeitsfahrzeuges unter Verwendung eines Schwingungs- und Geräuschkämpfungssystems in Übereinstimmung mit der Erfindung. Dieser Traktor weist einen Motor 1 auf, der im vorderen Teil einer Karosseriestruktur angebracht ist und ein Hauptkupplungsgehäuse 2 umfaßt, das direkt an den Motor 1 angekoppelt ist, und ein hinten gelegenes Getriebegehäuse 3, das an das Hauptkupplungsgehäuse 2 über ein Gehäuse 4 angeschlossen ist, das aus einem Platten- oder Blechmaterial besteht. Ein Vorderrahmen erstreckt sich vorderhalb des Motors 1, durch welchen Vorderräder 6 in Drehung versetzt werden, während Hinterräder durch das Getriebegehäuse 3 angetrieben werden.

Das Gehäuse 4 enthält ein hydrostatisches stufenloses Gehäuse (HSG) 8, das in einem hinteren Abschnitt desselben angebracht und an dem Getriebegehäuse 3 befestigt ist. Das stufenlose Schaltgetriebe bzw. HSG 8 wird über eine Kupplung mit Antriebsenergie versorgt, die in dem Hauptkupplungsgehäuse 2 angebracht ist, sowie über eine Transmissionswelle 9, und bewirkt eine stufenlose Gangänderung sowie die Umschaltung zwischen Vor- und Rückwärtslauf. Weiterhin gibt das HSG die Antriebsenergie an einen Schaltgetriebemechanismus ab, der in dem Getriebegehäuse 3 angeordnet ist. Der Schaltgetriebemechanismus bewirkt eine weitere Gangänderung der empfangenen Antriebsenergie und überträgt diese über ein Differential an die Hinterräder 7. Von dem Schaltgetriebemechanismus kann außerdem ein Teil der Antriebsenergie zum synchronen Antrieb der Fronträder 6 über eine Fronträder-Transmissionswelle 10 abgezweigt werden.

Wie aus den Fig. 2 bis 4 hervorgeht, ist das HSG 8 in

einem Gehäuse 11 angebracht, das starr an ein Paar linke und rechte Zwischenmontageteile 12 durch eine Mehrzahl Bolzen 13 angeschlossen ist. Jedes der Zwischenmontageteile 12 ist an eine Mehrzahl von Positionen an einer Vorderwand des Getriebegehäuses 3 mittels Bolzen 16 angeschlossen, sowie über Abstandsringe 14 und Schwingungstopper bzw. -entkopplungsglieder 150 mit Schwingungs- und Geräuschdämpfungseffekt (Fig. 5). Jeder Schwingungstopper 150 umfaßt ein metallisches Außenrohr 151, ein metallisches Innenrohr 152, das länger ist als das Außenrohr 151, und einen Gummiring 153, der in einem Ringraum zwischen den Außen- und Innenrohren 151 und 152 angebracht und mit diesen verbunden ist. Der Schwingungstopper 150 ist in eine gestufte Bohrung 15 eingesetzt, die in dem Zwischenmontageteil 12 ausgebildet ist, wobei der Abstandsring 14 sich zwischen dem Getriebegehäuse 3 und dem Innenrohr 152 erstreckt. Jeder Bolzen 16 erstreckt sich durch das Innenrohr 152 und den Abstandsring 14, um an das Getriebegehäuse 3 angeschraubt zu werden, und Gewindebohrungen sind in diesem Gehäuse ausgebildet, um mit den Bolzen oder Schrauben 16 in Eingriff zu gelangen. Der Abstandsring 14 weist eine Abmessung auf, die es ihm erlaubt, in Kontakt mit dem Innenrohr 152 zu gelangen, nicht jedoch in Kontakt mit dem Außenrohr 151 oder dem Zwischenmontageteil 12. Dadurch müssen Schwingungen des HSG 8 oder der Zwischenmontageteile 12 durch die Gummiringe 153 hindurchlaufen und werden durch die Gummiringe 153 absorbiert, bevor sie das Getriebegehäuse 3 erreichen.

Das HSG 8 ist, wie vorstehend beschrieben, durch das Getriebegehäuse 3 mittels eines Schwingungsdämpfungseffekts getragen oder gelagert. Darüber hinaus ist das HSG 8 in dem Gehäuse 4 eingeschlossen, um eine Übertragung von Geräuschen des HSG 8 zu unterdrücken.

Als begleitende Maßnahme für die schwingungsdämpfende Lagerung des HSG 8 sind Schwingungsabsorptionsgelenke oder Gelenkverbindungen 22 als Verbindungen zwischen der Transmissionswelle 9 und einem vorne gelegenen Ende der Antriebswelle (Pumpenwelle) 17 des HSG 8 vorgesehen, und zwar zwischen einem hinteren Ende der Antriebswelle 7 und einer PTO-Antriebswelle 18 des Getriebegehäuses 3 sowie zwischen einer Abtriebswelle (Motorwelle) 20 des HSG 8 und einer antreibenden Antriebs(eingangs)welle 21 des Getriebegehäuses 3. Weiterhin weist das HSG 8 eine Gangsteuerwelle 23 auf, die über eine Bohrung des Gehäuses 4 vorsteht, die eine Gummidichtung 24 aufweist. Die Steuerwelle 23 ist mit einem außengelegenen Ende an einen Steuerarm 25 über einen Schwingungsabsorptionsgummi 26 angeschlossen, wobei der Steuerarm 25 an ein Gangänderungspedal 27 angelenkt ist. Das Gehäuse 4 weist ein Paar Erfassungsöffnungen 28 und 29 zur Öldruckmessung in einem Vorwärtsfahrthochdruckschaltkreis sowie in einem Rückwärtsfahrthochdruckschaltkreis in dem HSG 8 auf sowie eine Ölnachfüllöffnung 30 und eine Ölablaßöffnung 31. Diese Öffnungen sind an entsprechende Öffnungen oder Anschlüsse des HSG 8 über Gummirohre 32 angeschlossen.

Zweite Ausführungsform der Erfindung

Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel dadurch, daß das HSG 8 über Schwingungsdämpfer an das Getriebegehäuse 3 angeschlossen ist, und zwar ohne Verwendung der Zwischenmontageteile. Wie aus Fig. 7 hervorgeht, ist das

HSG 8 an die Vorderseite des Getriebegehäuses 3 schwingungsdämpfend angeschlossen über Gummischwingungstopper 160 und Dämpfer 170. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das HSG 8 außerdem in dem Gehäuse 4 umschlossen, um eine Ausbreitung von Geräusch aus dem HSG 8 zu unterdrücken.

Zur Förderung des Schwingungsdämpfungseffekts ist es wie bei dem vorausgehend beschriebenen Ausführungsbeispiel vorgesehen, Schwingungsabsorptionswellen-Kupplungen 22 als Verbindungen zwischen der Transmissionswelle 9 und dem vorne gelegenen Ende der Antriebswelle (Pumpenwelle) 17 des HSG 8 zu verwenden, und zwar zwischen dem hinteren Ende der Antriebswelle 17, die sich durch das HSG 8 erstreckt und der PTO-Antriebswelle 18 des Getriebegehäuses 3 sowie zwischen der Abtriebswelle (Motorwelle) 20 des HSG 8 und der angetriebenen Antriebswelle 21' des Getriebegehäuses 3.

Fig. 8 zeigt eine Modifikation der zweiten Ausführungsform der Erfindung. Demnach sind der Motor 1 und das Getriebegehäuse 3 über ein Paar rechter und linker Hauptrahmen 50 miteinander verbunden. Das HSG 8 ist an die Vorderseite des Getriebegehäuses 3 über Schwingungstopper 160 angeschlossen und von einem Schalldämmungsgehäuse 40 umschlossen, das an das Getriebegehäuse 3 über Schwingungstopper 180 angeschlossen ist. In jedem Fall weisen die Schwingungstopper Schwingungsabsorptionsmaterial auf, durch welches Schwingungen von dem HSG 8 zu dem Getriebegehäuse 3 getragen werden.

Dritte Ausführungsform der Erfindung

Wie aus Fig. 9 hervorgeht, weist ein Traktor gemäß dieser Ausführungsform einen Motor 201 auf sowie einen Fahrerabschnitt 202, der an einer Traktorkarosserie bzw. einen Traktorchassis 203 vorgesehen ist, die durch die Vorderräder 204 und die Hinterräder 205 getragen ist. Der Fahrerabschnitt 202 umfaßt einen Fahrersitz 206, und ein Treibstofftank 207 ist hinterhalb des Fahrersitzes 206 angeordnet, sowie zwischen Fendern der Hinterräder 205. Ein Treibstoffrohr 208 erstreckt sich von dem Treibstofftank 207 zu dem Motor 201 und umfaßt ein Filter 209, das benachbart zu dem Treibstofftank 207 angeordnet ist. Wie aus Fig. 10 hervorgeht, weist das Filter 209 ein Entlüftungsrohr 209a auf, das sich von einer unteren Stellung in den Treibstofftank 207 erstreckt. Wie aus den Fig. 9 bis 11 hervorgeht, wird Antriebsenergie von dem Motor 1 an ein Transmissionsgehäuse 210 übertragen, das in einer hinten gelegenen Position des Traktorkörpers oder der Traktorkarosserie 203 angeordnet ist, und zwar über eine Transmissionswelle 211. Das Transmissionsgehäuse 210 enthält ein HSG 212, das in einem vorderen Abschnitt desselben angeordnet und betriebsmäßig an die Transmissionswelle 211 angeschlossen ist. Das Transmissionsgehäuse 210 enthält außerdem einen nicht dargestellten Schaltgetriebemechanismus, der in einem hinteren Abschnitt des Gehäuses angeordnet ist. Das HSG 212 weist eine Abtriebswelle 214A sowie eine Arbeitsgeräte-Abtriebswelle (PTO) 214b auf, die in Antriebsverbindung steht mit einer Antriebswelle 215a und einer PTO-Antriebswelle 215b des Schaltgetriebemechanismus, und zwar über elastische Kupplungen 216A und 216B, die aus Hartgummi oder dergartigem Material ausgebildet ist, um jeweils als Schwingungstopper zu wirken. Das HSG 212 ist mittels Bolzen oder Schrauben 218 sowie über Gummischwingungstopper 217 an eine Vorder-

wand 213A angeschlossen, die das Transmissionsgehäuse 210 teilt.

Das HSG 212 ist an einer Frontkammer 210A des Transmissionsgehäuses 210 angebracht, die mit einem Hydrauliköl gefüllt ist. Das HSG 215 empfängt als Austauschöl für Ölverluste sauberes Hydrauliköl aus dem Inneren der Frontkammer 210A, das frei von Staub, Abrieb oder dergleichen ist, der vom Getriebeverschleiß herrührt. Das Hydrauliköl, das die Frontkammer 210A ausfüllt, verhindert außerdem Schwingungsresonanzen in dem Raum innerhalb der Frontkammer 210. Das Transmissionsgehäuse 210 kann kleine Bohrungen aufweisen, um interne und externe Drücke der Frontkammer 210A auszugleichen, wodurch innere Spannungen oder Belastungen aufgrund internen Druckes gehemmt werden. Außerdem wird, wie aus Fig. 9 hervorgeht, das Hydrauliköl in der Frontkammer 210A für den Hydraulikkreis verwendet, um einen hydraulischen Zylinder zu betreiben, der Hubarme 219 zum Anheben und Absenken eines Arbeitsgeräts antreibt, wie beispielsweise eine Kreiselplaf, der an das hintere Ende des Traktorkörpers 203 angeschlossen ist. Mit dem Bezugszeichen 221 in Fig. 11 ist ein Ölkühler bezeichnet.

Bei dieser vorstehend beschriebenen Konstruktion werden Schwingungen und Geräusche, die durch das HSG 212 erzeugt werden, durch die elastischen Kupplungen 216A und 216B sowie durch die Schwingungsstopper 217 auf dem Übertragungsweg zu dem Transmissionsgehäuse 210 abgeschwächt. Das Hydrauliköl in der Frontkammer 210A verhindert außerdem die Übertragung der Schwingungen und des Geräusches zu dem Transmissionsgehäuse 210.

Patentansprüche

1. Arbeitsfahrzeug mit einem hydrostatischen stufenlosen Getriebe und einem Schaltgetriebemechanismus, der betriebsmäßig an Transmissionswellen des hydrostatischen stufenlosen Getriebes angeschlossen ist, **gekennzeichnet durch** ein Getriebegehäuse, das den Schaltgetriebemechanismus enthält und eine Schwingungsdämpfungseinheit zum Verbinden des hydrostatischen stufenlosen Getriebes mit dem Getriebegehäuse.
2. Arbeitsfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Transmissionswellen und der Schaltgetriebemechanismus untereinander verbunden sind durch Schwingungsabsorptionskupplungen.
3. Arbeitsfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungsdämpfungseinheit Zwischenmontageteile enthält, die mit dem Getriebegehäuse über Schwingungsdämpfungsteile verbunden sind, wobei das hydrostatische stufenlose Getriebe an den Zwischenmontageteilen befestigt ist.
4. Arbeitsfahrzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungsdämpfungsteile ein metallisches Außenrohr, ein metallisches Innenrohr, das konzentrisch in dem Außenrohr angeordnet ist und ein Gummielement umfassen, das dicht in einem Ringraum eingebracht ist, der zwischen dem Außenrohr und dem Innenrohr festgelegt ist, wobei die Zwischenmontageteile bei in diesen festgelegten Bohrungen eingesetzten Außenrohren mit dem Getriebegehäuse verbunden sind durch Befestigungsschrauben, welche sich durch die In-

nenrohre und durch Abstandselemente erstrecken, die zwischen den Innenrohren und dem Getriebegehäuse angeordnet sind.

5. Arbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das hydrostatische stufenlose Getriebe in einer schalldichten Überdeckung eingeschlossen ist.

6. Arbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das hydrostatische stufenlose Getriebe in einer ölgefüllten Kammer innerhalb des Getriebegehäuses angeordnet ist.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

FIG.1

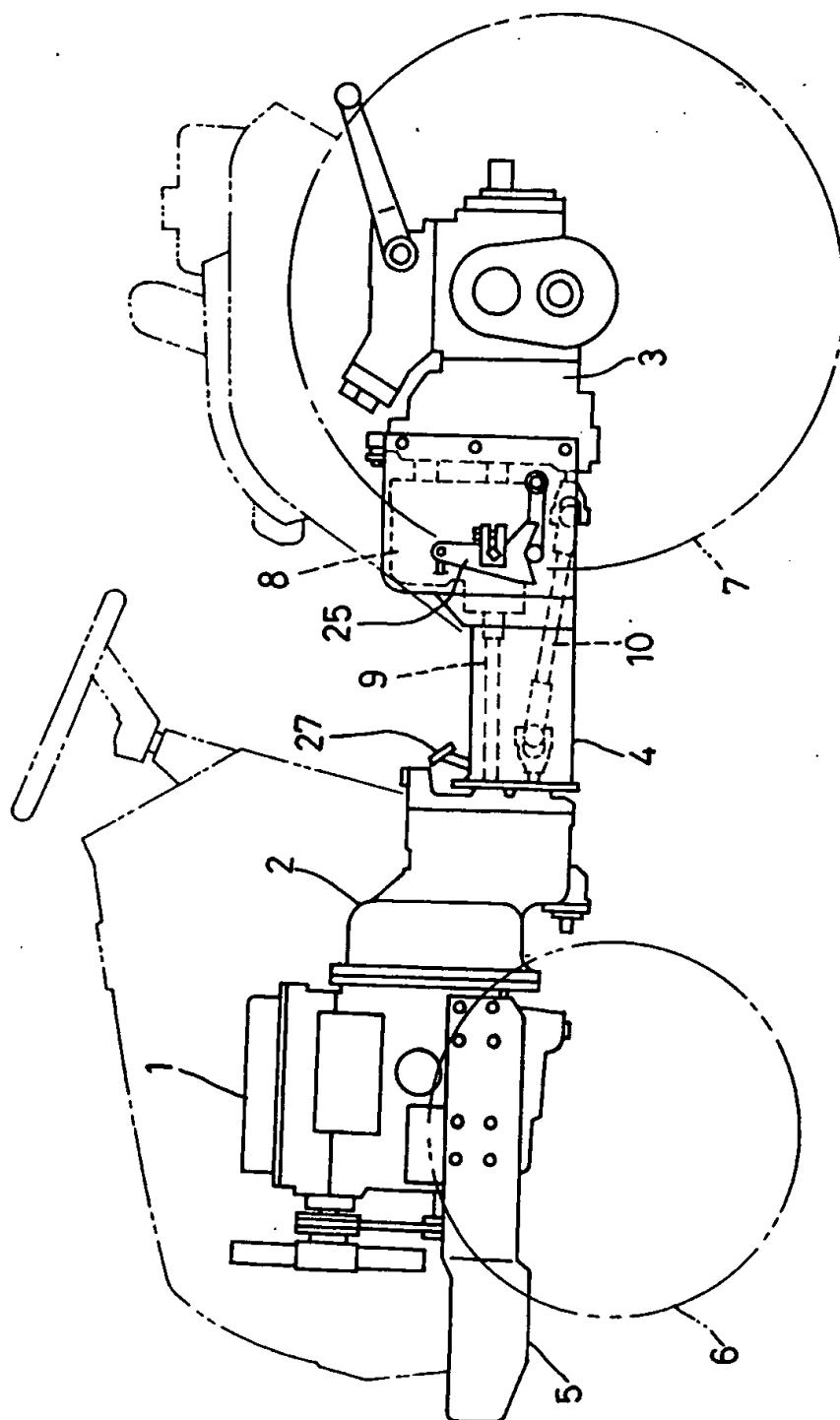


FIG. 2

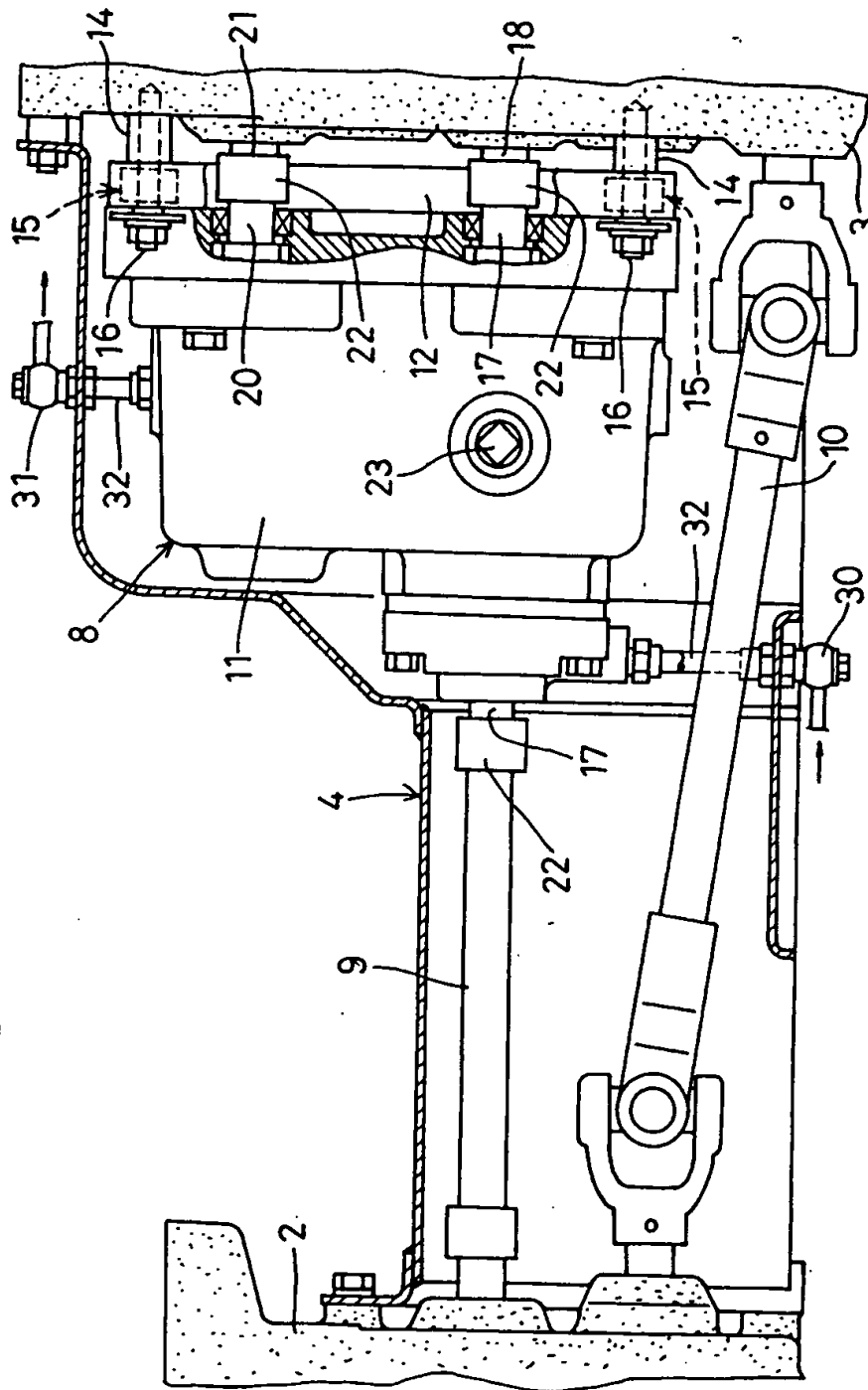


FIG. 3

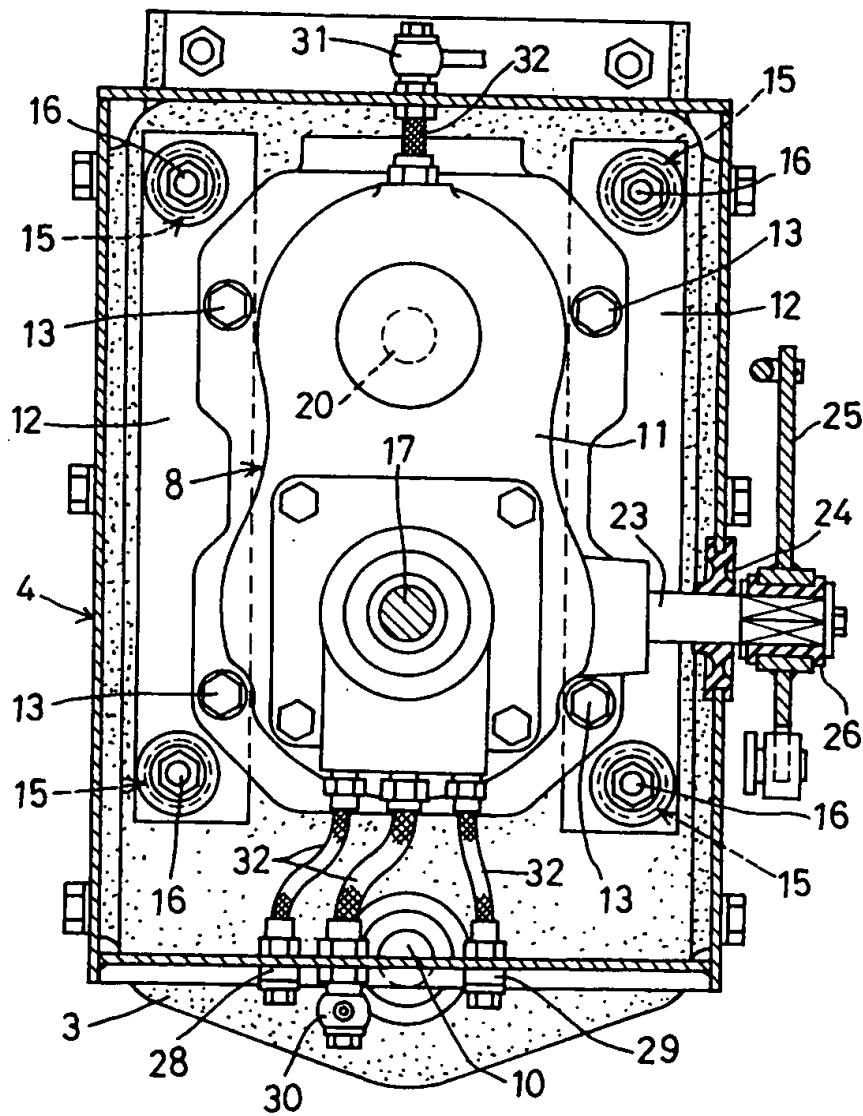


FIG. 6

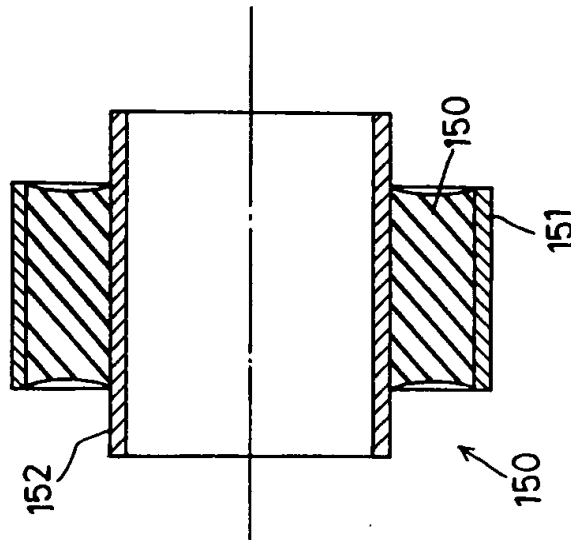


FIG. 5

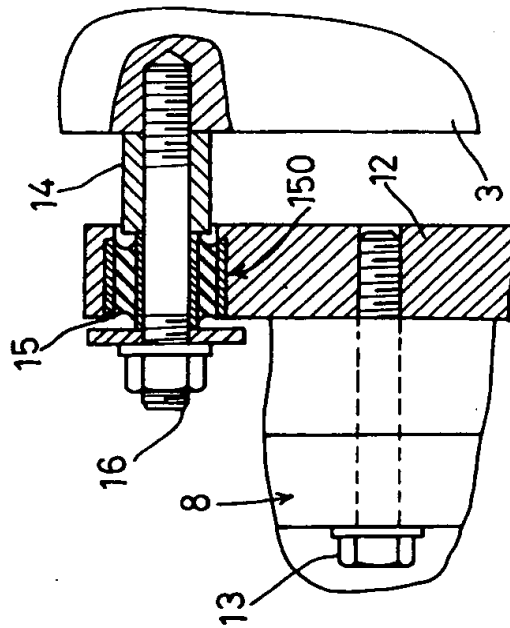


FIG. 7

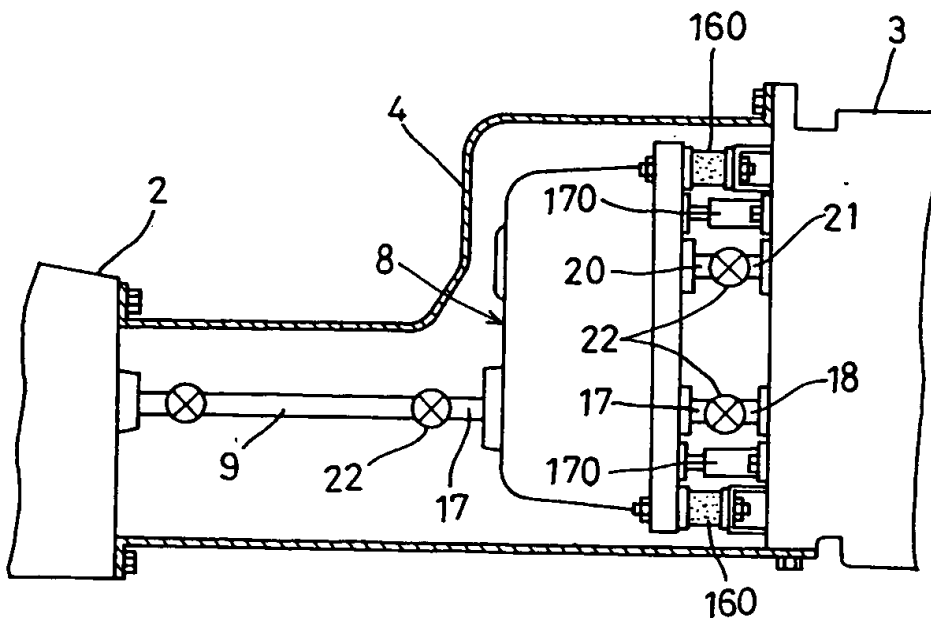


FIG. 8

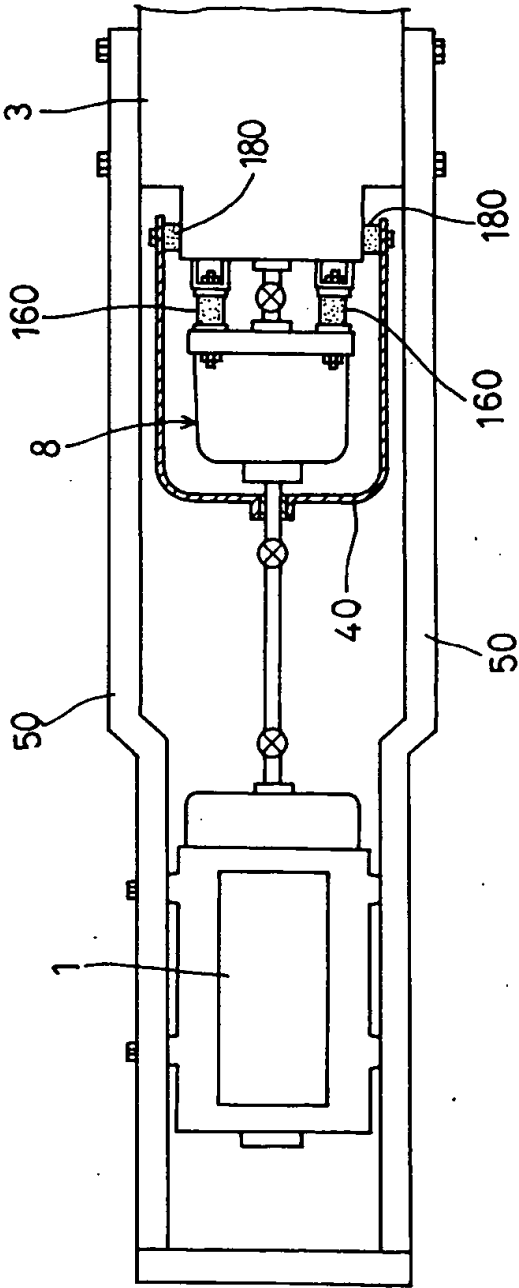


FIG. 9

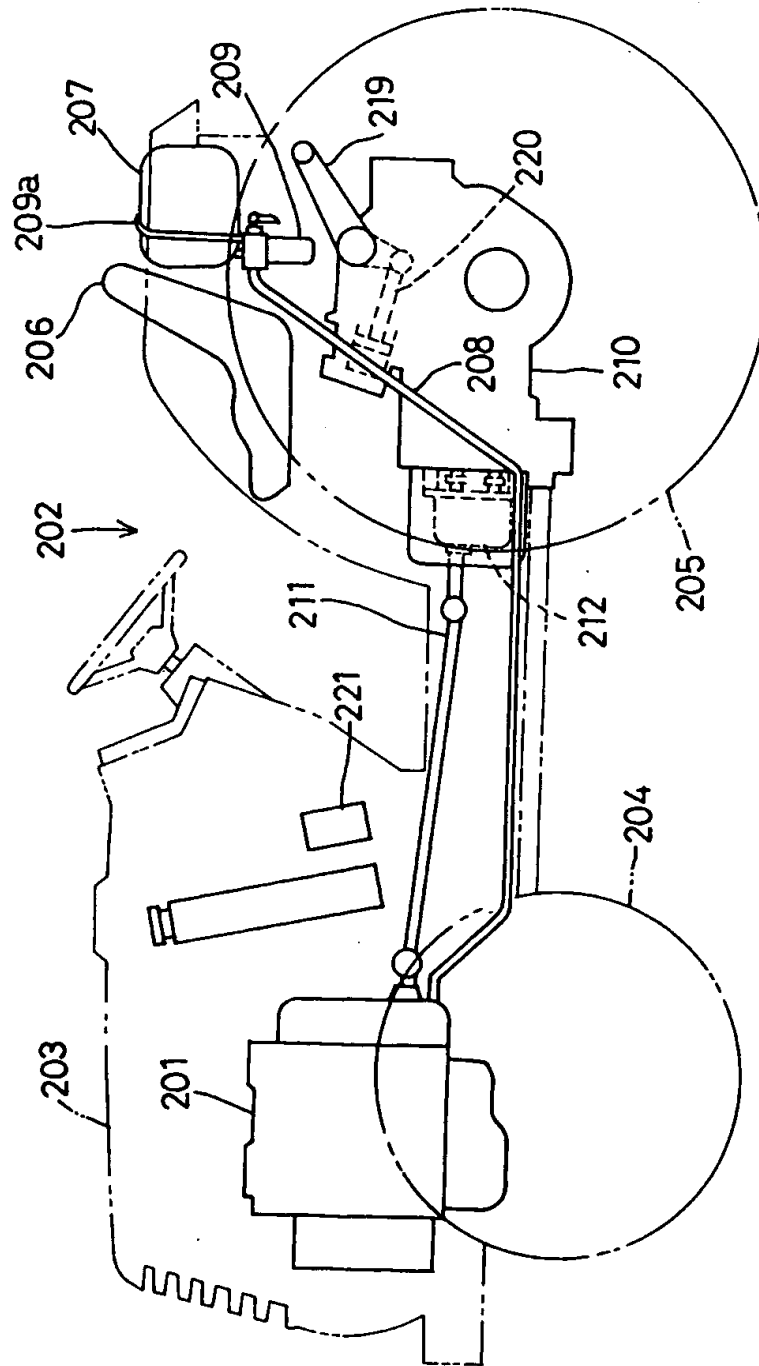


FIG. 10

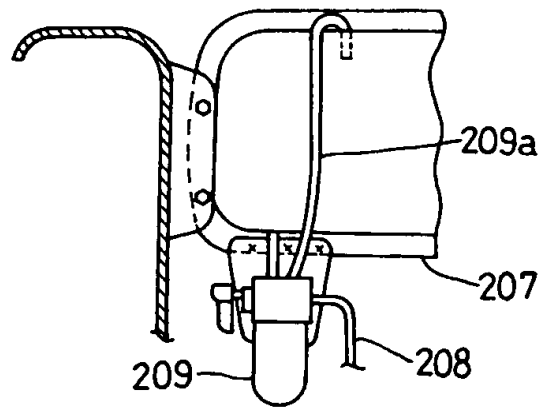


FIG. 11

